

# TONER CARTRIDGE AND IMAGE FORMING APPARATUS

**Publication number:** JP2003270920 (A)

**Publication date:** 2003-09-25

**Inventor(s):** INOUE MAMORU +

**Applicant(s):** FUJI XEROX CO LTD +

**Classification:**

- **international:** G03G15/00; G03G15/08; G03G21/00; G03G21/14; G03G15/00; G03G15/08; G03G21/00; G03G21/14; (IPC1-7): G03G15/00; G03G15/08; G03G21/00; G03G21/14

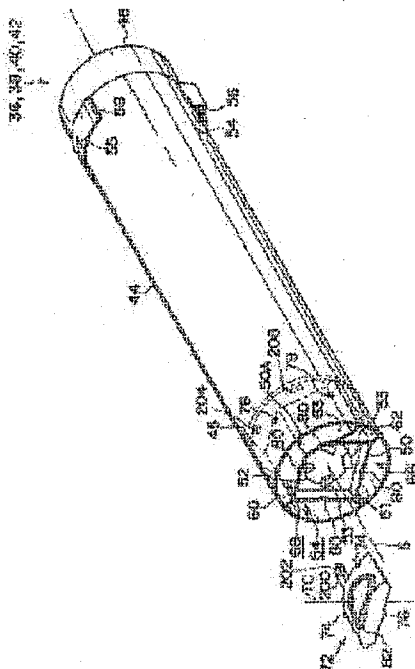
- **European:**

**Application number:** JP20020075838 20020319

**Priority number(s):** JP20020075838 20020319

## Abstract of JP 2003270920 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect the condition of toner with which a toner tank is filled with sufficient accuracy and to transmit the detected condition of the toner to an apparatus main body. ;  
**SOLUTION:** The toner cartridges 36 to 42 are provided with a thermistor 202 integrally with a radio communication tag 72 so as to detect the temperature of the toner with which the toner tank 44 is filled and transmit the temperature of the toner from the tag 72 to the radio communication device of a laser printer by radio wave. The laser printer transmits the temperature of the toner received by the radio communication device to a central control part, which corrects the process control data of every color toner in accordance with the temperature of the toner in the cartridges 36 to 42 so as to perform optimum process control. ;  
**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-270920

(P2003-270920A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G 15/08	1 1 2	C 0 3 G 15/08	1 1 2 2 H 0 2 7
15/00	3 0 3	15/00	3 0 3 2 H 0 7 7
21/00	3 8 4	21/00	3 8 4
	3 9 6		3 9 6
21/14			3 7 2
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-75838(P2002-75838)

(22) 出願日 平成14年3月19日 (2002.3.19)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 井上 守

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

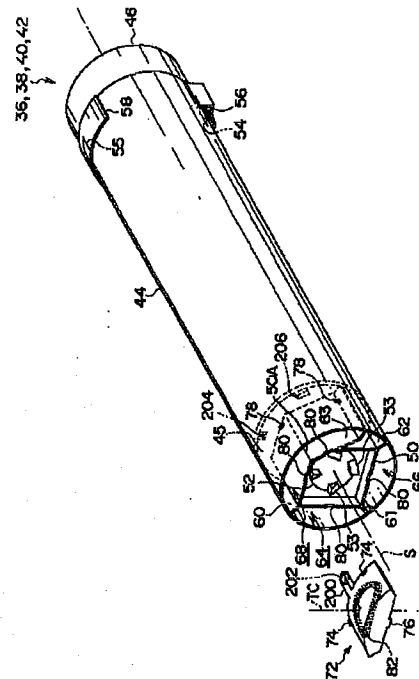
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーカートリッジ及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 内部に充填されたトナーのトナー状態を十分な精度で検出し、検出したトナー状態を装置本体に送信する。

【解決手段】 トナーカートリッジ36～42では、サーミスタ202が無線通信タグ72と一体的に設けられ、トナータンク44内に充填されたトナーの温度を検出し、このトナーの温度を無線通信タグ72からレーザープリンターの無線通信装置へ電波により送信する。レーザープリンターでは、無線通信装置により受信したトナー温度を中央制御部へ送信し、この中央制御部は、各トナーカートリッジ36～42におけるトナー温度に応じて各色トナー毎のプロセスコントロールデータを補正し、最適なプロセスコントロールを実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像形成装置の装置本体に着脱可能に装着され、現像用トナーを装置本体に設けられた現像器に供給するためのトナーカートリッジであって、内部にトナーが充填されるトナータンクと、前記トナータンク内に充填されたトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗の少なくとも1種類以上からなるトナー状態を検出するトナー状態センサーと、前記トナー状態センサーにより検出されたトナー状態を装置本体に設けられた情報送受信部へ送信する通信・制御部と、を有することを特徴とするトナーカートリッジ。

【請求項2】 装置本体への装着前に前記トナー状態センサーにより検出されたトナー状態が書き込まれる情報記憶素子を有し、前記通信・制御部は、装置本体への装着時に前記情報記憶素子から装置本体への装着前におけるトナー状態を読み出し、該トナー状態を前記情報送受信部へ送信することを特徴とする請求項1記載のトナーカートリッジ。

【請求項3】 画像形成装置の装置本体に着脱可能に装着され、内部に充填された現像用のトナーを装置本体に設けられた現像器に供給するためのトナーカートリッジであって、前記カートリッジ部品に取り付けられ、装置本体に設けられた情報送受信部に対して電波により情報を送信し、又は受信する通信・制御部及び、該通信・制御部により情報が読み取られ、又は書き込まれる情報記憶素子が搭載された無線通信タグと、内部にトナーが充填されるトナータンクと、前記無線通信タグと一体的に設けられ、前記トナータンク内に充填されたトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗の少なくとも1種類以上からなるトナー状態を検出し、前記通信・制御部を介して前記情報送受信部にトナー状態を送信するトナー状態センサーと、を有することを特徴とするトナーカートリッジ。

【請求項4】 前記通信・制御部は、装置本体への装着前に前記トナー状態センサーにより検出されたトナー状態を情報記憶素子に書き込み、装置本体への装着時に前記情報記憶素子から装置本体への装着前におけるトナー状態を読み出し、該トナー状態を前記情報送受信部へ電波により送信することを特徴とする請求項1記載のトナーカートリッジ。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4記載のトナーカートリッジから供給されたトナーを用いて感光体に形成された静電潜像を現像する画像形成装置であって、前記トナーカートリッジが着脱可能に装着されるカートリッジ着脱部と、前記カートリッジ着脱部に前記トナーカートリッジが装着された状態で、該トナーカートリッジにおける通信・制御部から送信された情報を受信する情報送受信部と、

前記情報送受信部により受信した前記トナー状態に基づいて画像形成条件を制御するプロセス制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真プロセスに基づいて画像形成が行われる画像形成装置の装置本体に着脱可能に装着されるトナーカートリッジ及び、電子写真プロセスに基づいて画像形成が行われる画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真プロセスを用いた複写機、レーザプリンタ等の画像形成装置には、トナーを収容する容器が装置本体に対して着脱可能なトナーカートリッジとして構成されたものがある。このような画像形成装置では、装置本体に対して着脱可能とされたトナーカートリッジ内から全てのトナーが排出されると、ユーザによりトナーカートリッジが新しいものに交換されることでトナー補給が行われる。この種の画像形成装置では、画像形成時にトナーカートリッジから装置本体側に供給されるトナーの温度、湿度、電気抵抗等のトナー状態が画質に影響を与えることが知られている。このため、画像形成装置には、特に画質への影響が大きいトナー温度を判断するため、装置本体におけるトナーカートリッジに近接した部位に温度センサーを配置し、この温度センサーにより検出された温度をトナー温度と見なし、この検出温度に応じて画像形成プロセスにおける各種の画像形成条件を制御（プロセスコントロール）するものがある。

【0003】また、トナーカートリッジが画像形成装置への装着前に高温環境（例えば、45℃以上）下に置かれると、トナーカートリッジ内に充填されたトナーの特性が変化することが知られている。一方、画像形成装置では、トナーが高温環境下に置かれて特性が変化した場合、標準的な画像形成条件で画像を形成しても画質低下が生じてしまう。このようなトナーカートリッジの温度履歴を知るための技術としては、例えば、特開2001-109214号公報に開示されている事務用電子機器がある。この特開2001-109214号公報のファクシミリ装置では、リサイクルを前提とした着脱可能なトナータンク（トナーカートリッジ）にサーモラベル（商品名）等の不可逆的な色変化により温度履歴を表示するための示温材を取り付けておき、この示温材の色を観察することで、トナーカートリッジが置かれた環境温度の最高値を判断する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような画像形成装置では、トナーカートリッジに近接した部位に配置された温度センサーにより温度を検出しても、装置内の温度が比較的短時間で急激に変化するような場合は、温度センサーによる検出温度がトナーカート

リッジ内のトナーの温度に対して乖離してしまい、正確なトナーの温度をリアルタイムで得ることができない。

【0005】また特開2001-109214号公報に開示されたファクシミリ装置では、トナーカートリッジに取り付けられた示温材の色を観察することで、トナーカートリッジの置かれた環境温度の最高値を判断することが可能になるが、このようにして判断された環境温度の最高値に基づいて画像形成プロセスにおける各種の作像条件を修正したり、高温環境下に置かれたトナーカートリッジの使用を禁止するなど画質低下を防止するための制御を実行できない。

【0006】本発明の一の目的は、上記事実を考慮して、内部に充填されたトナーのトナー状態を十分な精度で検出でき、かつ検出したトナー状態を装置本体に送信できるトナーカートリッジを提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、上記事実を考慮して、トナーカートリッジにおけるトナー状態センサーにより検出されたトナー状態を受信し、このトナー状態に応じて画像形成条件を制御することで、トナー状態の変化による画質変化を効果的に抑制できる画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る請求項1記載のトナーカートリッジは、画像形成装置の装置本体に着脱可能に装着され、現像用トナーを装置本体に設けられた現像器に供給するためのトナーカートリッジであって、内部にトナーが充填されるトナータンクと、前記トナータンク内に充填されたトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗のうち少なくとも1種類以上からなるトナー状態を検出するトナー状態センサーと、前記トナー状態センサーにより検出されたトナー状態を装置本体に設けられた情報送受信部へ送信する通信・制御部と、を有することを特徴とする。

【0009】上記請求項1記載のトナーカートリッジでは、トナー状態センサーがトナータンク内に充填されたトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗の少なくとも1種類以上からなるトナー状態を検出し、このトナー状態センサーにより検出されたトナー状態を通信・制御部が装置本体に設けられた情報送受信部へ送信することにより、トナー状態センサーをトナータンク内に充填されたトナーのトナー状態を直接的に検出し、又はトナータンク内のトナーに十分に近接した位置でトナー状態を検出するように配置できるので、トナー状態センサーによってトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗のうち少なくとも1種類以上からなるトナー状態を、時間的な遅れを殆ど生じさせることなく十分に高い精度で測定し、この測定されたトナー状態を任意のタイミングで、又はリアルタイムで継続的に装置本体側の情報送受信部へ送信できる。

【0010】従って、例えば、装置本体側に配置された

温度センサ等のトナー状態センサーによりトナー状態を検出する場合と比較し、電源投入時のような装置内部の温度が急激に変化する場合でも、十分に高い精度でトナータンク内のトナーのトナー状態を検出し、このトナー状態を画像形成装置へ送信できる。この結果、画像形成装置では、トナー状態センサーにより十分に高い精度で検出されたトナー状態に基づいて画像形成プロセスにおける各種の画像形成条件を制御（プロセスコントロール）することで、トナー状態の変化による画質変化を効果的に抑制し、外部の環境に影響されることなく、高品質の画像を安定して形成できるようになる。

【0011】また、本発明に係る請求項3記載のトナーカートリッジは、画像形成装置の装置本体に着脱可能に装着され、内部に充填された現像用のトナーを装置本体に設けられた現像器に供給するためのトナーカートリッジであって、前記カートリッジ部品に取り付けられ、装置本体に設けられた情報送受信部に対して電波により情報を送信し、又は受信する通信・制御部及び、該通信・制御部により情報が読み取られ、又は書き込まれる情報記憶素子が搭載された無線通信タグと、内部にトナーが充填されるトナータンクと、前記無線通信タグと一体的に設けられ、前記トナータンク内に充填されたトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗のうち少なくとも1種類以上からなるトナー状態を検出し、前記通信・制御部を介して前記情報送受信部にトナー状態を送信するトナー状態センサーと、を有することを特徴とする。

【0012】上記請求項3記載のトナーカートリッジでは、トナー状態センサーが通信・制御部及び情報記憶素子が搭載された無線通信タグと一体的に設けられ、トナータンク内に充填されたトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗のうち少なくとも1種類以上からなるトナー状態を検出し、無線通信タグの通信・制御部を介して前記情報送受信部にトナー状態を送信することにより、トナー状態センサーをトナータンク内に充填されたトナーのトナー状態を直接的に検出し、又はトナータンク内のトナーに十分に近接した位置でトナー状態を検出するように配置できるので、トナー状態センサーによってトナーの温度、湿度、残量及び電気抵抗のうち少なくとも1種類以上からなるトナー状態を、時間的な遅れを殆ど生じさせることなく十分に高い精度で測定し、この測定されたトナー状態を任意のタイミングで、又はリアルタイムで継続的に通信・制御部を介して装置本体側の情報送受信部へ送信できる。

【0013】従って、例えば、装置本体側に配置された温度センサ等のトナー状態センサーによりトナー状態を検出した場合と比較し、電源投入時のような装置内部の温度が急激に変化するような条件下でも、十分に高い精度でトナータンク内のトナーのトナー状態を検出し、このトナー状態を画像形成装置へ送信できる。この結果、画像形成装置では、トナー状態センサーにより十分に高

い精度で検出されたトナー状態に基づいて画像形成プロセスにおける各種の画像形成条件を制御（プロセスコントロール）することで、トナー状態に変化による画質変化を効果的に抑制し、外部の環境に影響されることなく、高品質の画像を安定して形成できるようになる。

【0014】また請求項3記載のトナーカートリッジでは、トナー状態センサーにより検出されたトナー状態が、通信・制御部を介して電波により装置本体側の情報送受信部へ送信されるので、装置本体に対するトナーカートリッジの着脱時に、トナー状態センサーを装置本体の情報送受信部とを電気的に接続するためにコネクタ等を接続し、分離する作業が必要なくなり、かつトナー状態をトナーカートリッジ側から装置本体側へ送信するために通信機器を追加して設ける必要がなくなるので、トナー状態センサーにより検出されたトナー状態を装置本体の情報送受信部へ送信するために、トナーカートリッジの着脱作業が煩瑣になることを防止できると共に、装置コストが上昇することを抑制できる。

【0015】また上記請求項1又は請求項3記載のトナーカートリッジにおいて、装置本体への装着前にトナー状態センサーにより検出されたトナー状態を情報記憶素子に書き込んでおき、装置本体への装着時に情報記憶素子から装置本体への装着前におけるトナー状態を装置本体の情報送受信部へ送信するようにすれば、トナーカートリッジが出荷されてから画像形成装置に装着されるまでの期間におけるトナーカートリッジに充填されたトナーについてのトナー状態の履歴を装置本体へ送信できるので、このトナー状態の履歴に基づいてトナーの特性変化の有無、程度を判断し、この判断に基づいて、例えば、画像形成プロセスにおける各種の作像条件を修正したり、高温環境下に置かれたトナーカートリッジの使用を禁止するなど画質低下を防止するための対応を採ることが可能になる。

【0016】また、本発明に係る請求項5記載の画像形成装置は、請求項1、2、3又は4記載のトナーカートリッジから供給されたトナーを用いて感光体に形成された静電潜像を現像する画像形成装置であって、前記トナーカートリッジが着脱可能に装着されるカートリッジ着脱部と、前記カートリッジ着脱部に前記トナーカートリッジが装着された状態で、該トナーカートリッジにおける通信・制御部から送信された情報を受信する情報送受信部と、前記情報送受信部により受信した前記トナー状態に基づいて画像形成条件を制御するプロセス制御手段と、を有することを特徴とする。

【0017】上記請求項5記載の画像形成装置では、カートリッジ着脱部にトナーカートリッジが装着された状態で、情報送受信部がトナーカートリッジにおける通信・制御部から送信された情報を受信し、プロセス制御手段が情報送受信部により受信したトナー状態に基づいて画像形成条件を制御することにより、例えば、装置本体

側に配置された温度センサ等のトナー状態センサーによりトナー状態を検出した場合と比較し、電源の投入直後のような装置内部の温度が急激に変化するような条件下でも、十分に高い精度で検出されたトナー状態に基づいて画像形成プロセスにおける各種の画像形成条件を制御（プロセスコントロール）できるので、トナー状態の変化による画質変化を効果的に抑制し、外部の環境に影響されることなく、高品質の画像を安定して形成できるようになる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係るレーザープリンター及び、このレーザープリンターにおけるトナーカートリッジについて図面を参照して説明する。

【0019】（レーザープリンターの構成）図1には、本発明の実施形態に係る画像形成装置の一例としてレーザープリンターが示されている。このレーザープリンター10は、公知の電子写真プロセスにより、外部装置から入力した画像情報に基づいて画像（トナー像）を形成し、この画像を記録紙等に記録するものである。ここで、電子写真プロセスとは、電子写真感光体に対する帯電、レーザー露光による静電潜像の形成、トナーによる静電潜像からトナー像への現像を経て、電子写真感光体上に形成されたトナー像を記録材に転写し、これを加熱定着することで記録材に画像を記録する一連のプロセスを言い、この電子写真プロセス及び電子写真プロセスに直接的に関係する電子写真感光体等の各種部品（プロセス部品）のうち、本発明の本質とは直接関係しないものについては、詳細な説明を省略する。なお、本実施形態に係るレーザープリンター10は、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、クロ（K）及びシアン（C）のトナーを用いてカラー画像の形成が可能とされたものである。

【0020】レーザープリンター10には、装置の外殻部として筐体12が設けられており、この筐体12内には、装置を構成する各種部品を支持するためのメインフレーム14が設けられている。メインフレーム14には、装置の幅方向（矢印W方向）に沿った一端部（図1では左端部）にプロセスユニット16が配置されており、このプロセスユニット16には、メインフレーム14により装置の奥行方向に沿ってスライド可能に支持されたスライドフレーム18が設けられており、このスライドフレーム18には、中間転写ベルト、転写器、クリーニング器等の所定のプロセス部品（図示省略）が搭載されている。これにより、メンテナンス時には、プロセスユニット16をメインフレーム14内から外部へ引き出し、スライドフレーム18に搭載されたプロセス部品の交換、点検作業等の簡略化が図れている。

【0021】メインフレーム14には、プロセスユニット16に隣接するように4個の感光体ドラム20、22、24、26が支持されると共に、これらの感光体ドラム

ラム20, 22, 24, 26にそれぞれ接するように4台の現像器21, 23, 25, 27が配置されている。これら4台の現像器21, 23, 25, 27は、それぞれマゼンタ(M)、イエロー(Y)、クロ(K)及びシアン(C)のトナーに対応しており、感光体ドラム20, 22, 24, 26の外周面(像担持面)に形成された静電潜像をKトナー、Mトナー、Yトナー及びCトナーによりそれぞれトナー像として現像する。

【0022】4個の感光体ドラム20, 22, 24, 26にそれぞれ形成されたトナー像は、プロセスユニット16側に配置された中間転写ベルト上に転写、重畳されてフルカラーのトナー像を形成する。このフルカラーのトナー像は、中間転写ベルトから記録紙等の記録材へ転写された後、加熱定着され記録材に記録される。またレーザープリンター10では、Kトナーのみで形成されたモノクロのトナー像を記録材へ記録することも可能とされている。トナー像が記録された記録材は、筐体12の上面部に形成された排紙トレイ部28上又は、筐体12の側面部に側方へ延出するように取り付けられた排紙トレイ30, 32上へ排紙される。

【0023】レーザープリンター10には、幅方向に沿ってメインフレーム14に隣接するようにカートリッジホルダ34が設けられている。このカートリッジホルダ34には、図2に示されるように、それぞれ略円柱状に形成された4個のトナーカートリッジ36, 38, 40, 42が着脱可能に装着されている。これらのトナーカートリッジ36, 38, 40, 42内には、それぞれ内部に異なる色のトナー(マゼンタ(M)トナー、イエロー(Y)トナー、クロ(K)トナー及びシアン(C)トナー)が充填されている。

【0024】図1に示されるように、筐体12には、片側(図1の紙面手前側)の側面部にプロセスユニット16及びカートリッジホルダ34に対向してメンテナンス用の開閉扉13が開閉可能に設けられている。これにより、ユーザ等は、開閉扉13を開放させ、プロセスユニット16及びカートリッジホルダ34を外部に露出させることで、プロセスユニット16をメインフレーム14内から外側へ引き出し、またカートリッジホルダ34に対してトナーカートリッジ36, 38, 40, 42をそれぞれ着脱することが可能になる。

【0025】カートリッジホルダ34に装着されたトナーカートリッジ36, 38, 40, 42はトナーを一時的に収容するための容器として構成されている。すなわち、レーザープリンター10では、現像器21, 23, 25, 27の作動時に、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42内からトナーを排出させ、このトナーを現像器21, 23, 25, 27に供給し、またトナーカートリッジ36, 38, 40, 42内に充填されたトナーが全て排出されると、そのトナーカートリッジ36, 38, 40, 42が新しいものに交換される。このと

き、トナーがトナーカートリッジ36, 38, 40, 42内に密封されていることから、レーザープリンター10に対するトナー補給を簡単な作業で行え、またトナー補給時におけるトナー飛散による装置内外の汚染も効果的に防止できる。

【0026】図2に示されるように、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42は、樹脂材料により薄肉円筒状に形成されたトナータンク44を備えている。このトナータンク44には、軸方向に沿った一端面(後端面)に内部に連通する開閉口(図示省略)が設けられている。トナータンク44は、その後端部に円筒状の閉塞栓46が圧入、接着等により取り付けられ、この閉塞栓46により前記開閉口が閉塞されている。閉塞栓46は、トナータンク44と略同一の外径を有する薄肉円筒状に形成されており、その内周側に円板状の底板部45により塞がれている。また閉塞栓46内には、底板部47の外側にプレート状の把手部48が一体的に形成されている。

【0027】図3に示されるように、トナータンク44の先端部には、その周壁部の内周側に断面が略矩形状とされた内周筒部50が一体的に設けられており、この内周筒部50の底板部には、円板状の従動連結板52がトナータンク44の軸心Sを中心として回転可能に設置されている。従動連結板52の表面側には、周方向に沿って複数の噛合爪53が一体的に形成されている。一方、トナータンク44内には、ねじ軸状に形成されたトナー搬送用のスクリュウフィーダ(図示省略)が同軸的に配置されており、このスクリュウフィーダは従動連結板52に連結され、この従動連結板52と一体となって回転する。

【0028】トナータンク44の周壁部には、その先端側にトナー供給口54及びトナー充填口55がそれぞれ形成されており、トナー供給口54の外周側には、周方向に沿ってスライド可能とされたシャッター部材56(図4参照)が配置されている。シャッター部材56は、トナー供給口54を閉塞する閉塞位置とトナー供給口54を開放する開放位置との間でスライド可能とされており、コイルスプリング等の付勢部材(図示省略)により常に閉塞位置に付勢されている。これにより、シャッター部材56は、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42がカートリッジホルダ34に装着されていない状態では、閉塞位置に保持される。またトナータンク44の周壁部にはトナー充填口55の外周側にキャップ部材58が固着されてトナー充填口55が閉塞されている。

【0029】図4に示されるように、トナータンク44の後端部には、その周壁部の内周面と内周筒部50の外周面との間に形成される空間内に周壁部と内周筒部50とを連結するように4枚の仕切板60, 61, 62, 63がリブ状に形成されている。これらの仕切板60, 6

1, 62, 63は、トナータンク44における周壁部と内周筒部50との間に形成される環状の空間を周方向に沿って小空間に区画している。これらの小空間は、トナータンク44の先端面で開口すると共に、図6に示されるように、後端側がトナータンク44の底板部45により閉塞されている。

【0030】ここで、トナータンク44内における仕切板60と仕切板61との間の小空間及び仕切板61と仕切板62との間の小空間は、それぞれ後述する1個の無線通信タグ72（図4参照）を収納するための収納室64, 66として構成されている。また仕切板60と仕切板63との間の小空間も、1個の無線通信タグ72を収納する収納室68として構成されているが、この収納室68は、図5に示されるように、内周筒部50のエッジ部50A付近を境として機能的には収納部68Aと収納部68Bとに分割されており、収納室68では、2個の収納部68A, 68Bの何れかに選択的に無線通信タグ72が収納可能とされている。従って、1個の無線通信タグ72は、収納室64, 収納室66及び収納室68における2個の収納部68A, 68Bの何れかに選択的に収納され、この選択された収納室64, 66及び収納部68A, 68Bに応じて取付位置が周方向に沿って変化する。

【0031】図4に示されるように、無線通信タグ72は、軸方向から見た投影形状が収納室64, 66に対応する略扇状とされており、収納室64, 収納室66, 収納室68における収納部68A, 68Bの何れかに嵌挿されることで、その収納室64, 66及び収納部68A, 68Bの何れかの内部に収納、保持される。無線通信タグ72には、外周面における挿入側の端部に外周側に突出する一対の掛止爪74が形成され、さらに入口側の端面部に軸心S側へ突出する係合突起76が形成されている。また無線通信タグ72には、挿入側の先端面に軸方向に沿って突出する角棒状の支持ステー200が一体的に形成されており、この支持ステー200の先端部には、図6に示されるように、温度検出センサであるサーミスタ202が配設されている。

【0032】一方、トナータンク44の周壁部には、無線通信タグ72における掛止爪74に対応する掛止穴78が収納室64, 66及び収納部68A, 68B毎に形成されており、内周筒部50の後端面には、無線通信タグ72における係合突起76に対応する係合凹部80が収納室64, 66及び収納部68A, 68B毎に形成されている。またトナータンク44の底板部45には、収納室64, 66及び収納部68A, 68Bにそれぞれ通じるように無線通信タグ72の支持ステー200に対応する挿入口204が穿設されている。

【0033】無線通信タグ72は、収納室64, 66及び収納部68A, 68Bの何れかに嵌挿されると、その外周面をトナータンク44の内周面に密着させた状態と

なって、一対の掛止爪74をそれぞれ一対の掛止穴78に挿入すると共に、係合突起76を係合凹部80に係合させる。これにより、軸方向に沿った移動が確実に拘束され、かつ係合突起76を係合凹部80に係合することで周方向に沿ったガタツキの発生が確実に防止される。このとき、掛止穴78に挿入された掛止爪74は、無線通信タグ72自体を内周側に弾性変形させなければ掛止穴78から抜けない。このため、収納室64, 66及び収納部68A, 68Bの何れかに嵌挿された無線通信タグ72は、専用の治具等を用いなければ、トナータンク44から容易に取り外せないようになっている。

【0034】また、無線通信タグ72が収納室64, 66及び収納部68A, 68Bの何れかに嵌挿されると、その支持ステー200は、図6に示されるように、底板部45の挿入口204を通してトナータンク44内へ挿入される。これにより、支持ステー200の先端部に配設されたサーミスタ202は、トナータンク44内にトナーが隙間無く充填された装着直後の状態ではトナーに接し、またトナータンク44内からトナーが排出されて隙間ができた状態でも、残存するトナーに十分に近接した位置に支持される。このとき、無線通信タグ72が嵌挿されない収納室64, 66及び収納部68A, 68Bに通じる挿入口204は、樹脂等の弾性材料により成形された封止部材206が嵌挿されることで封止される。この封止部材206の先端部には、先端部から基端側へ向ってテーパ状に断面積が拡大する掛止部材206が一体的に形成されている。この封止部材206は、挿入口204内へ嵌挿された状態では掛止部材206が挿入口204の周縁部を内側から掛止することで脱落が防止されるようになっている。

【0035】図4に示されるように、無線通信タグ72内には、銅線等の導電性線材がコイル状に巻き巻かれて構成されたタグ側アンテナ82が設けられている。タグ側アンテナ82は、その導電性線材の巻中心であるコイル軸TCが無線通信タグ72の厚さ方向と平行となるように設けられ、また軸直角方向に沿ったコイル面の形状が無線通信タグ72の外周面に沿って湾曲している。具体的には、無線通信タグ72には、図5及び図6に示されるように、互いに平行となるように湾曲した外壁部84と内壁部86とが設けられ、これらの外壁部84と内壁部86との間を巻芯部88が連結している。この巻芯部88の外周側に導電性線材が巻かれることにより、軸方向に沿って扁平なタグ側アンテナ82が無線通信タグ72の外周面に沿って湾曲するように構成されている。

【0036】また無線通信タグ72には、タグ側アンテナ82の内周側には外部から密閉された隔室部90が設けられている。隔室部90内には回路基板92が納められており、この回路基板92上には無線通信タグ72の制御回路が1チップとして集積されたICチップ94が実装されている。ICチップ94は、回路基板92等を

介してタグ側アンテナ82及びサーミスタ202に電気的に接続されている。

【0037】図2に示されるように、装置本体側に設けられたカートリッジホルダ34には、装置の高さ方向（矢印H方向）に沿って上段部に2個の着脱部96、98が、中段部及び下段部にそれぞれ1個ずつ着脱部100、102が設けられており、これらの着脱部96、98、100、102には、それぞれ1個のトナーカートリッジ36、38、40、42が着脱可能に装着される。ここで、カートリッジホルダ34に装着された4個のトナーカートリッジ36、38、40、42は、その軸方向外側から見て逆L字状の配列となっており、これにより、4個のトナーカートリッジ36、38、40、42が高さ方向に沿って直線状に配列された場合と比較し、装置の高さ方向への寸法増加が抑制されている。

【0038】図2に示されるように、カートリッジホルダ34には、装置奥側の端部に4個のトナーカートリッジ36、38、40、42のそれぞれ装着位置に対応するように4個（図2では上段部の2個のみが示されている。）の駆動プレート108が設けられている。これらの駆動プレート108は、それぞれ外形形状が肉厚板状とされており、その厚さ方向が装置の奥行方向と一致するように支持されている。駆動プレート108には、トナーカートリッジ36、38、40、42の先端面に対向する表面部にトナーカートリッジ36、38、40、42の従動連結板52（図4参照）に対応する駆動連結板（図示省略）が回転可能に配置されている。この駆動連結板は、基本的には従動連結板52と対称的な形状とされており、従動連結板52と噛合可能とされている。また駆動プレート108内には、それぞれ駆動モータ（図示省略）が内蔵されており、この駆動モータは現像器21、23、25、27の作動時に回転して駆動連結板を回転させる。

【0039】図2に示されるように、カートリッジホルダ34には、装置手前側の端部に4個のトナーカートリッジ36、38、40、42を囲うように逆L字状に延在する支持プレート104が設けられており、この支持プレート104には、4個のトナーカートリッジ36、38、40、42のそれぞれ装着位置に対応するように4個の支持ブラケット106が連結固定されている。カートリッジホルダ34に装着された4個のトナーカートリッジ36、38、40、42は、カートリッジホルダ34に装着された状態では、駆動プレート108と支持ブラケット106との間に掛け渡され、これらの駆動プレート108及び支持ブラケット106により先端部及び後端部が支持される。また支持ブラケット106には、トナーカートリッジ36、38、40、42のシャッター部材56に係合可能とされたシャッター係合部（図示省略）が設けられている。

【0040】図2に示されるように、カートリッジホル

ダ34の各着脱部96、98、100、102には、駆動プレート108と支持ブラケット106との間に2個のガイド部材110、112が奥行方向に延在するように設けられており、トナーカートリッジ36、38、40、42は、カートリッジホルダ34に対する挿脱時には、ガイド部材110、112により奥行方向に沿って直線的に移動するように案内される。

【0041】レーザープリンター10において、トナーカートリッジ36、38、40、42をカートリッジホルダ34における対応する着脱部96、98、100、102に装着する際には、先ず、トナーカートリッジ36、38、40、42を奥行方向に沿って装置奥側へ挿入し、トナーカートリッジ36、38、40、42の先端部を駆動プレート108に突き当てる。これにより、トナーカートリッジ36、38、40、42の先端部が駆動プレート108に連結されて支持され、また支持ブラケット106のシャッター係合部がトナーカートリッジ36、38、40、42のシャッター部材56に係合する。

【0042】次いで、把手部48を用いてトナーカートリッジ36、38、40、42を時計方向へ所定角度だけ回転させることで、トナーカートリッジ36、38、40、42が着脱部96、98、100、102に装着完了する。このとき、駆動プレート108に配置された駆動連結板がトナーカートリッジ36、38、40、42の従動連結板52に噛み合い、駆動プレート108に内蔵された駆動モータが、駆動連結板及び従動連結板52を介してトナーカートリッジ36、38、40、42内のスクリュフィーダハトルク伝達可能に連結される。またトナーカートリッジ36、38、40、42の着脱部96、98、100、102での回転に連動し、支持ブラケット106のシャッター係合部によりトナーカートリッジ36、38、40、42のシャッター部材56が閉塞位置から開放位置へスライドし、トナー供給口54が開放される。

【0043】図2に示されるように、レーザープリンター10には、カートリッジホルダ34における各着脱部96、98、100、102と現像器21、23、25、27との間にトナー給送管114が設けられている。このトナー給送管114の一端部は支持ブラケット106に接続されており、トナーカートリッジ36、38、40、42が着脱部96、98、100、102に装着されると、支持ブラケット106を介してトナーカートリッジ36、38、40、42のトナー供給口54に接続される。またトナー給送管114内には、トナー搬送用のスクリュフィーダ（図示省略）が配置されており、このスクリュフィーダには、トルク伝達軸116等を介して駆動プレート108内の駆動モータからのトルクが伝達される。

【0044】レーザープリンター10では、現像器2



1, 23, 25, 27の作動時に、作動している現像器21, 23, 25, 27に対応する駆動プレート108に内蔵された駆動モータを回転させる。これにより、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42は、スクリーフィードの作用によりトナー供給口54からトナーが所定速度で排出され、このトナーがトナー給送管114を通して作動状態にある現像器21, 23, 25, 27に供給される。このとき、現像器21, 23, 25, 27に供給されるトナー量は、現像のために消費されるトナーの量と略等しくなるように設定されている。

【0045】図3に示されるように、カートリッジホルダ34には、着脱部96, 98間における装置奥側及び着脱部100, 102間における装置奥側にそれぞれプレート状のアンテナユニット118, 120が設置されている。これら2個のアンテナユニット118, 120には、それぞれ樹脂により薄肉プレート状に成形されたケーシング部122が設けられると共に、このケーシング部122内に銅線等の導電性線材が巻き回されたコイル状の本体側アンテナ124が配置されている。アンテナユニット118, 120は、そのコイル軸BCがケーシング部122の厚さ方向と平行となり、かつ軸直角方向に沿った表裏面（コイル面）がケーシング部122の面方向と平行になっている。ここで、カートリッジホルダ34における上段部に配置されたアンテナユニット118は、その面方向が装置の幅方向（矢印W方向）と直交するように支持され、中段部と下段部との間に配置されたアンテナユニット120は、その面方向が装置の高さ方向（矢印H方向）と直交するように支持されている。

【0046】図3に示されるように、カートリッジホルダ34にトナーカートリッジ36, 38, 40, 42が装着された状態では、上側のアンテナユニット118は、装置の幅方向に沿ってトナーカートリッジ36, 38間に形成される隙間に挿入されるように支持され、また下側のアンテナユニット120は、装置の高さ方向に沿ってトナーカートリッジ40, 42間に形成される隙間に挿入されるように支持される。

【0047】一方、カートリッジホルダ34における着脱部96に装着されたトナーカートリッジ36には、収納室68における収納部68A内に無線通信タグ72が嵌挿され、着脱部98に装着されたトナーカートリッジ38には収納室64に無線通信タグ72が嵌挿されている。これにより、トナーカートリッジ36におけるタグ側アンテナ82は、そのコイル面を本体側アンテナ124の厚さ方向に沿った一方のコイル面に十分に近接させつつ正対させ、またトナーカートリッジ38におけるタグ側アンテナ82は、そのコイル面を本体側アンテナ124の厚さ方向に沿った他方のコイル面に十分に近接させつつ対向させる。

【0048】また、カートリッジホルダ34における着

脱部100に装着されたトナーカートリッジ40には、収納室66内に無線通信タグ72が嵌挿され、着脱部102に装着されたトナーカートリッジ42には収納室68における収納部68B内に無線通信タグ72が嵌挿されている。これにより、トナーカートリッジ40におけるタグ側アンテナ82は、そのコイル面を本体側アンテナ124の上面側のコイル面に十分に近接させつつ正対させ、またトナーカートリッジ42におけるタグ側アンテナ82は、そのコイル面を本体側アンテナ124の下面側のコイル面に十分に近接させつつ正対させる。

【0049】ここで、タグ側アンテナ82と本体側アンテナ124との電波送受信は、通常、アンテナ間の距離が短いほど効率が悪くなり、またタグ側アンテナ82と本体側アンテナ124とが同軸的な位置関係に近づくほど効率が悪くなる。レーザープリンター10では、トナーカートリッジ38, 40, 42に取り付けられたタグ側アンテナ82については、本体側アンテナ124と同軸的に支持されており、アンテナ間の距離が一定の条件下では、略最高効率で本体側アンテナ124との電波送受信が可能になっている。またトナーカートリッジ36に取り付けられたタグ側アンテナ82については、本体側アンテナ124に一定角度（約20°）傾いて支持されているが、本体側アンテナ124との距離が十分に小さいことから、十分に高い効率で電波送受信が可能になっている。これを換言すれば、無線通信タグ72と本体側の無線通信装置130（図7参照）との間で使用される電波出力を十分に小さくすれば、良好な無線通信状態を維持しつつ、本体側アンテナ124と通信関係が設定されていない無線通信タグ72との混信が確実に防止可能になる。

【0050】またトナーカートリッジ36, 38, 40, 42の何れかがカートリッジホルダ34における所定の装着位置に装着されていない場合には、そのトナーカートリッジ36, 38, 40, 42のタグ側アンテナ82と本体側アンテナ124との距離及び位置関係が変化し、無線通信タグ72と無線通信装置130との間における電波交信が正常に行われなくなるため、この電波交信の非正常状態を検出することにより、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42の何れかがカートリッジホルダ34における所定の装着位置に装着されていないことを検出することも可能になる。

【0051】（無線通信システムの構成及び動作）次に、上記のように構成された本実施形態に係るレーザープリンターにおける無線通信システムの構成及び動作について説明する。

【0052】図7には、本発明の実施形態に係る無線通信システムの構成がブロック図として示されている。この無線通信システム128は、4個のトナーカートリッジ36, 38, 40, 42にそれぞれ取り付けられた無線通信タグ72及び装置本体側に配置された無線通信装

置130により構成されている。この無線通信装置130は、カートリッジホルダ34に配置された2個のアンテナユニット118、120及び、これらのアンテナユニット118、120にそれぞれ内蔵された本体側アンテナ124に接続された本体部132を備えている。

【0053】前述したように、各トナーカートリッジ36、38、40、42に取り付けられる無線通信タグ72は、コイル上のタグ側アンテナ82及び回路基板92上に実装されたICチップ94を備えている。ICチップ94には、図7に示されるように、CPU134、送受信回路136、電源回路138、ROM140及びEEPROM142が集積された単一素子として構成されている。CPU134は、ROM140に格納された制御プログラムに従って無線通信タグ72全体を制御する。またROM140には、制御プログラムに加えて、トナーカートリッジ36、38、40、42の種類に応じた固有の情報としてマルチID、パスワード及びシステムIDが格納されている。ここで、マルチIDとは、基本的にトナーカートリッジ36、38、40、42の種類(M、Y、K、C)毎に予め決められたデータであり、またパスワード及びシステムIDは、それぞれ無線通信装置130との情報交換を許可された無線通信タグ72であることを確認するためのデータである。

【0054】またCPU134は回路基板92等を介してサーミスタに電氣的に接続され、測温時には所定の測定電圧をサーミスタ202に印加すると共に、接点間の電圧降下を検出することでサーミスタ202による測定温度を演算する。ここで、サーミスタ202としては、例えば、常温から100℃以下での応答性が良好なNTC系サーミスタが用いられる。また、必要に応じてサーミスタ202と並列に電気抵抗素子をCPU134に接続することにより、サーミスタ202による単位温度当たりの電圧降下の変化(ゲイン)を調整することが可能になる。

【0055】一方、EEPROM142は、情報記憶を維持するための電力が不要とされた不揮発性の情報記憶素子であり、CPU134により任意の情報を書き込むと共に、書き込まれた情報から任意のものを読み出すことが可能とされている。具体的には、EEPROM142には、例えば、CPU134により下記①～④のような情報が書き込まれ、必要に応じて書き込まれた情報の内容が更新される。

【0056】① 感光体ドラム20、22、24、26に対する露光量、帯電量、現像バイアス等のプロセス情報

② トナーカートリッジ36、38、40、42についてのロット番号、製造日、種類、保存期間、認識番号、リサイクル回数、リサイクル回数の上限値、カートリッジの構成部品の交換時期

③ トナーについてのロット番号、製造日、充填量、種

類、保存期間、リサイクル回数、リサイクル回数の上限値

④ CPU134が所定の演算処理を行ったサーミスタ202による温度測定データ

なお、上記④の情報については、基本的にはCPU134により一定周期毎にEEPROM142に書き込まれ、これに加えて、急激な温度変化が生じた場合及び、測定温度がトナーについての管理温度の上限値(例えば、40～45℃の範囲内で設定される。)を越えた場合に、その際の温度が通常よりも短い周期毎に書き込まれる。

【0057】無線通信タグ72における送受信回路136は、情報送信時には、CPU134から送られてきたパラレルの情報信号をシリアルの情報信号に変換した後、この情報信号により変調された電気信号をタグ側アンテナ82へ出力する。これにより、タグ側アンテナ82からは、CPU134からの情報信号に対応する電波信号が出力(輻射)される。また送受信回路136は、情報受信時には、タグ側アンテナ82により受信した電波信号により得られた電気信号をシリアルの情報信号に復調した後、この情報信号をパラレルの情報信号に変換してCPU134に出力する。

【0058】無線通信タグ72における電源回路138は、無線通信装置130との送受信時に、タグ側アンテナ82に電磁誘導により生じた所定周波数の交流電流を情報信号から分離し、この交流電流を直流電流に変換した後、CPU134及び送受信回路136に供給する。これにより、CPU134及び送受信回路136には、無線通信装置130との送受信時に必要な電力が供給される。

【0059】電源回路138はバッテリー138Aを内蔵しており、トナーカートリッジ36、38、40、42がカートリッジホルダ34に装着されていない期間でも、無線通信タグ72では、バッテリー138Aに貯えられた電力を用いてサーミスタ202による温度測定及び温度測定データのEEPROM142への書き込みが可能とされている。具体的には、無線通信タグ72のCPU134は、トナーカートリッジ36、38、40、42がカートリッジホルダ34に装着されていない期間に、バッテリー138Aに貯えられた電力を用いて一定周期毎にサーミスタ202による測温を実行し、その温度測定データをEEPROM142に書き込む。従って、トナーカートリッジ36、38、40、42がレーザプリンター10に装着される際には、そのトナーカートリッジ36、38、40、42に取り付けられた無線通信タグ72のEEPROM142には、トナーカートリッジ36、38、40、42の搬送時及び保管時におけるトナーについての温度測定データが書き込まれている。

【0060】図7に示されるように、無線通信装置13

0の本体部には、CPU144、送受信回路146、電源回路148、ROM150、RAM152及びインターフェイス回路154が設けられている。ここで、送受信回路146は、アンテナに対して2個の入出力端子146A、146Bを備えており、一方の入出力端子146Aにはアンテナユニット118の本体側アンテナ124が接続され、他方入出力端子146Bにはアンテナユニット120の本体側アンテナ124が接続されている。送受信回路146は、無線通信タグ72との情報送受信時に、情報の入出力先に応じて入出力端子146A、146Bの一方のみをオン状態とし、他方をオフ状態とする。

【0061】CPU144は、ROM150に格納された制御プログラムに従って無線通信装置130全体を制御する。またROM150には、制御プログラムに加えて、全てのトナーカートリッジ36、38、40、42についてのマルチID、パスワード及びシステムIDが格納されている。CPU144は、無線通信タグ72から入力したマルチID及びパスワードをROM150に格納されたマルチID及びパスワードと比較することで、電波通信中の無線通信タグ72が取り付けられているトナーカートリッジ36、38、40、42の種類を識別すると共に、無線通信装置130との情報交換を許可された無線通信タグ72であることを確認する。

【0062】CPU144は、インターフェイス回路154を通してレーザープリンター10の中央制御部208から送られてきた各トナーカートリッジ36、38、40、42毎の感光体ドラム20、22、24、26に対する露光量、帯電量、現像バイアス等のプロセス情報、このプロセス情報に基づいて演算されるトナー消費量等の書き込み情報をRAM152に一時記憶させた後、所定のタイミングでRAM152から送信情報を読み出し、無線通信タグ72へ送信する。これにより、無線通信タグ72のCPU134は、無線通信装置130から受信した書き込み情報をEEPROM142に書き込み、トナーの充填量から消費量を減算したトナー残量をEEPROM142に記録する。

【0063】本体部における送受信回路146は、情報送信時には、CPU144から送られてきたパラレルの情報信号をシリアル情報信号に変換した後、この情報信号により変調された電気信号を2個の本体側アンテナ124へ何れかに出力する。これにより、本体側アンテナ124からは、CPU144からの情報信号に対応する電波信号が出力（輻射）される。また送受信回路146は、情報受信時には、本体側アンテナ124により受信した電波により得られた電気信号をシリアル情報信号に復調した後、この情報信号をパラレル情報信号に変換してCPU144に出力する。

【0064】本体部132における電源回路148は、無線通信タグ72との交信中に所定周波数の交流電流を

本体側アンテナ124に供給する。これにより、この本体側アンテナ124に対向するタグ側アンテナ82には電磁誘導が生じ、前述したように、無線通信タグ72に電力が供給される。ここで、電源回路148により本体側アンテナ124に供給される交流電流の周波数は、送受信回路136、146により情報伝送用に用いられる電気信号の周波数とは異なる帯域（例えば、高周波域）が選択されている。

【0065】また本体部132のCPU144は、トナーカートリッジ36、38、40、42内から全てのトナーが排出されたことを判断した時点で、そのトナーカートリッジ36、38、40、42に取り付けられた無線通信タグ72にカウントアップ信号を送信する。このカウントアップ信号を受けた無線通信タグ72のCPU134は、EEPROM142に書き込まれているトナーカートリッジ36、38、40、42についてのリサイクル回数及びトナーについてのリサイクル回数に“1”を加算する。

【0066】図8には、本実施形態に係る無線通信システム128における通信開始処理の一連の動作が示されている。レーザープリンター10では、電源投入、トナーカートリッジ36、38、40、42の交換、ジャム等の異常発生後のリセット処理等が行われた場合に、無線通信装置130のCPU144により図8に示される無線通信システム128の通信開始処理を行う。

【0067】なお、無線通信システム128において、無線通信装置130との通信が行われる通信先は、正確には各トナーカートリッジ36、38、40、42に取り付けられ無線通信タグ72であるが、以下の図8のフローチャートに係る記載では、無線通信先を正確に区別する必要ない場合は、説明を簡略化するため無線通信装置130の通信先を単に「トナーカートリッジ36、38、40、42」と記載する。

【0068】通信開始処理では、ステップ300にて、無線通信装置130側のマルチID(M)とトナーカートリッジ36側のマルチID(M)とが一致しているかを判断する。ステップ300で、無線通信装置130側のマルチID(M)とトナーカートリッジ36側のマルチID(M)とが一致した場合、カートリッジホルダ34の着脱部96に適正なトナーカートリッジ36が装着されていると判断し、ルーチンをステップ304へ移行し、無線通信装置130がトナーカートリッジ36との通信を開始する。また無線通信装置130側のマルチID(M)とトナーカートリッジ36側のマルチID(M)が一致しない場合には、ルーチンをステップ302へ移行し、カートリッジホルダ34の着脱部96に誤った種類のトナーカートリッジ38、40、42が装着されているか、又は着脱部96に装着されているトナーカートリッジが不適正なものであると判断し、所定のエラー処理を実行する。

【0069】ステップ304～306で、無線通信装置130とトナーカートリッジ36との間で、パスワード照合及びシステムID照合を順に行う。このとき、トナーカートリッジ36側のパスワード及びシステムIDの何れかが適正でないと判断された場合には、着脱部96に装着されているトナーカートリッジが不適正なものであると判断し、ルーチンをステップ308へ移行し、所定のエラー処理を実行する。またトナーカートリッジ36側のパスワード及びシステムIDの双方が適正であると判断された場合には、ルーチンを310へ移行し、無線通信装置130のCPU144は、トナーカートリッジ36における無線通信タグ72を制御し、EEPROM142から感光体ドラム20、22、24、26に対する露光量、帯電量、現像バイアス等のプロセス情報、トナーについての充填量、種類及び保存期間等のトナー情報並びに、サーミスタ202により測温された過去の温度測定データを読み取る。

【0070】ステップ312では、無線通信装置130におけるCPU144は、トナーカートリッジ36におけるCPU134との間で、EEPROM142から読み取った情報がEEPROM142に書き込まれているから情報と一致しているか否かを判断するリードチェックを実行し、双方の情報が一致している場合には、ルーチンをステップ314へ移行し、また双方の情報が一致していない場合には、ルーチンをステップ310にリターンし、EEPROM142から読み取った情報がEEPROM142に書き込まれた情報と一致するまで、EEPROM142に対する情報の読み取り処理を繰り返す。

【0071】ステップ314では、無線通信装置130のCPU144は、レーザープリンター10固有の識別番号、ユーザ固有の識別番号、トナーカートリッジ36の使用開始時間等の初期情報をトナーカートリッジ36における無線通信タグ72へ送信し、この初期情報を無線通信タグ72のEEPROM142に書き込む。ステップ316では、無線通信装置130におけるCPU144は、トナーカートリッジ36におけるCPU134との間で、送信した初期情報がEEPROM142に誤り無く書き込まれた否かを判断するリードチェックを実行し、双方の情報が一致している場合には、トナーカートリッジ36との通信開始処理を終了させる。また双方の初期情報が一致していない場合には、ルーチンをステップ314にリターンし、無線通信タグ72に送信した初期情報がEEPROM142に書き込まれた情報と、EEPROM142に対する情報の書き込み処理を繰り返す。

【0072】無線通信システム128では、上記したMトナーを収容したトナーカートリッジ36についての通信開始処理が完了したならば、他のY、K及びCのトナーを収容したトナーカートリッジ38、40、42との

間でも、図8に示される一連の通信開始処理と基本的に同一の処理を順に実行する。レーザープリンター10の中央制御部は、無線通信装置130と全てのトナーカートリッジ36、38、40、42との間の通信開始処理が終了した後、画像形成動作を開始可能となるようにインターロックを解除する。

【0073】また中央制御部208は、画像形成を1回行う毎に、又は画像形成を所定回数行う毎に、無線通信装置130におけるインターフェイス回路154を通して各トナーカートリッジ36、38、40、42に対応するプロセス情報、トナー消費量等に関する情報をCPU144に出力する。CPU144は、中央制御部208からの情報を対応するトナーカートリッジ36、38、40、42の無線通信タグ72に送信する。これにより、無線通信タグ72では、CPU134によりEEPROM142に中央制御部208からの情報が新たに書き込まれ、又は既に関書き込まれていた情報が最新のものに更新される。またCPU144は、通信状態にある無線通信タグ72におけるEEPROM142から前回の通信完了時から現時点までの温度測定データを読み取り、この温度測定データを中央制御部208へ送信する。

【0074】(実施形態の制御及び作用)次に、上記のように構成された本実施形態に係るレーザープリンター10による制御及び作用について説明する。

【0075】本実施形態に係るレーザープリンター10では、カートリッジホルダ34にトナーカートリッジ36、38、40、42が装着された後、開閉扉13が閉鎖された場合、及びオフ状態にある装置のメイン電源が投入されてオン状態になった場合に、無線通信装置130によりトナーカートリッジ36、38、40、42に取り付けられた無線通信タグ72に対して図8に示される初期通信処理を行う。この初期通信処理は、全てのトナーカートリッジ36、38、40、42について予め決められた順序に従って1個ずつ行われる。このとき、無線通信装置130のCPU144は、前述したように、各トナーカートリッジ36、38、40、42に取り付けられた無線通信タグ72のEEPROM142から温度測定データを読み取り、この温度測定データを中央制御部208へ出力する。このとき、中央制御部208へ出力される温度測定データは、トナーカートリッジ36、38、40、42の搬送時、保管時におけるトナーの過去の温度履歴に対応するデータである。

【0076】中央制御部208は、EEPROM142から読み取ったトナーについての温度履歴を参照し、トナーの劣化発生の有無について判断する。具体的には、トナーの温度が管理温度の上限値を越える温度に一定時間以上保たれていた場合や、トナーが融点以上の温度に加熱されていた場合には、中央制御部208は、トナーに劣化が生じていると判断し、そのトナーを収容したト

ナーカートリッジ36, 38, 40, 42の交換を推奨する旨のメッセージ及び、そのトナーカートリッジ36, 38, 40, 42に充填されているトナーに劣化が生じているおそれがある旨のメッセージを液晶パネル等から表示部(図示省略)により表示させる。この場合、ユーザは、表示部のメッセージに従ってトナーカートリッジ36, 38, 40, 42を交換するか、又は所定のリセット操作を実行した後、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42を交換することなく、そのトナーを用いて画像形成を試みてもかの何れかを選択できる。

【0077】中央制御部208は、管理温度の上限値を超えないが、トナーが管理温度の上限値付近から上限値を僅かに越える温度域に長時間に亘って保持されていたことを判断した場合は、トナーがそのような温度域に保持された累積時間に応じて画像形成条件(プロセスコントロールデータ)の初期値を補正する。すなわち、トナーが管理温度の上限値付近から上限値を僅かに越える温度域に保持された場合には、トナーの流動性、電気抵抗、帯電特性、粒径分布等の特性が経時的に変化する現象が生じるが、これらの特性変化を考慮してプロセスコントロールデータの初期値を補正することで、トナーの特性変化による画質低下を最小限することが可能になる。

【0078】中央制御部208は、全てのトナーカートリッジ36, 38, 40, 42について順次、上記した一連の制御動作を行った後、装置が画像形成の可能な記録待ち状態になった旨のメッセージを表示部に表示させる。また中央制御部208は、装置が記録待ち状態にある時に、所定の周期毎に予め決められた順序に従って無線通信装置130をトナーカートリッジ36, 38, 40, 42と順次、通信状態となるように制御する。これにより、無線通信装置130のCPU144は、所定の周期毎に、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42における各EEPROM142に書き込まれた温度測定データを順次、読み取り、この温度測定データを中央制御部208へ送信する。このとき、CPU144がEEPROM142から読み取る温度測定データは、無線通信タグ72側のCPU134により読取周期毎に平均化、平準化等のデータ処理が行われたものであっても、読取周期内にEEPROM142に書き込まれた全ての温度測定データ(生データ)の何れであっても良い。但し、無線通信タグ72側のCPU134により温度測定データに対して所定のデータ処理を行い、この処理済の温度測定データを無線通信装置130へ送信することにより、中央制御部208の温度測定データに対する処理負荷を軽減できる。

【0079】ここで、中央制御部208が無線通信装置130をトナーカートリッジ36, 38, 40, 42と通信状態とする周期は、メイン電源の投入直後の一定期間(立上期間)は比較的短い時間(例えば、10秒程

度)に設定され、この立上期間の経過後は延長された時間(例えば、3分程度)が設定される。これは、メイン電源の投入直後は装置の内部温度が急激に昇温し、各トナーカートリッジ36, 38, 40, 42に充填されたトナーの温度変化(上昇)も大きいことによるものである。なお、無線通信タグ72のCPU134が上記周期毎にサーミスタ202から温度測定データを取り込み、前回の温度測定データと比較してトナー温度が一定温度(例えば、3℃)以上変化した場合のみ、トナー温度を無線通信装置130側へ送信するようにして良い。次いで、中央制御部208は、各トナーカートリッジ36, 38, 40, 42毎に読み取った温度測定データに基づいて各色(M、Y、K、C)毎のプロセスコントロールデータに対する補正処理を実行する。

【0080】すなわち、トナーは、その温度に応じて流動性が変化する特性を有しており、その温度変化に対する流動性の変化量は、各色トナー毎にそれぞれ異なっている。またトナーの流動性は、電子写真プロセスに基づいて形成され、記録材に記録される画像の画質に大きな影響を与える。このことから、中央制御部208には、各色トナー毎にトナー温度に対応する補正係数をデータテーブルとして有しており、EEPROM142から読み取った温度測定データに基づいて各色トナー毎に補正係数をデータテーブルから抽出し、この補正係数に従って各色トナー毎のプロセスコントロールデータを補正処理する。このとき、中央制御部208により補正処理されるプロセスコントロールデータとしては、具体的には、下記(a)～(f)に示されるようなものが挙げられる。

【0081】(a)感光体ドラム20, 22, 22, 24に対して露光走査を行うためのレーザビームの光量  
(b)露光走査前に、感光体ドラム20, 22, 22, 24の像担持面を一定電位に帯電する帯電器に印加する帯電電圧

(c)露光走査により感光体ドラム20, 22, 22, 24に形成された静電潜像をトナーによる現像する一次現像器に印加するバイアス電圧

(d)各感光体ドラム20, 22, 22, 24に現像されたトナー像を中間転写ベルトに一次転写する転写器に印加する転写電圧

(e)中間転写ベルトに転写されたトナー像(フルカラー画像の場合には各色トナー像が重畳されたトナー像)を記録紙等の記録材へ二次転写する二次転写器に印加する転写電圧

(f)記録材に転写されたトナー像を加熱定着する加熱器における加熱ロールの表面温度

上記のように、各色トナーについてそれぞれ測定された温度に基づいて各色トナー毎のプロセスコントロールデータに対する補正処理を実行することにより、レーザープリンター10では、トナーカートリッジ36, 38,

40, 42から供給されるトナーの温度影響を受けることなく、高画質の画像を安定して形成することが可能になる。

【0082】本実施形態に係るレーザープリンター10におけるトナーカートリッジ36, 38, 40, 42では、サーミスタ202が無線通信タグ72と一体的に設けられ、トナータンク44内に充填されたトナーの温度(トナー温度)を検出し、このトナーの温度を無線通信タグ72及び無線通信装置130を介して中央制御部208情報送受信部を送信することにより、サーミスタ202をトナータンク44内に充填されたトナー温度を直接的に検出し、又はトナータンク44内のトナーに十分に近接した位置でトナー温度を検出するように配置できるので、サーミスタ202によってトナー温度を時間的な遅れを殆ど生じさせることなく十分に高い精度で測定し、この測定されたトナー温度を任意のタイミングで、又はリアルタイムで継続的に無線通信タグ72及び無線通信装置130を介して装置本体側の中央制御部208へ送信できる。

【0083】従って、例えば、レーザープリンター10の装置本体側にサーミスタ等の温度センサーによりトナー温度を検出する場合と比較し、電源投入時のような装置内部の温度が急激に変化するような条件下でも、十分に高い精度でトナータンク44内のトナー温度を検出し、このトナー温度を中央制御部208へ送信できる。

【0084】また、上記トナーカートリッジ36, 38, 40, 42では、サーミスタ202により検出されたトナー温度が、無線通信タグ72及び無線通信装置130を介して電波により装置本体側の中央制御部208へ送信されるので、カートリッジホルダ34に対するトナーカートリッジ36, 38, 40, 42の着脱時に、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42のサーミスタ202を装置本体側の中央制御部208に電気的に接続するために、コネクタ等を接続し、分離する作業が必要なくなり、かつトナー温度をトナーカートリッジ36, 38, 40, 42側から装置本体側へ送信するために専用の通信機器を追加して設ける必要がなくなるので、サーミスタ202により検出されたトナー温度を中央制御部208へ送信するために、トナーカートリッジ36, 38, 40, 42の着脱作業が煩瑣になることを防止できると共に、レーザープリンター10の装置コストが上昇することを抑制できる。

【0085】この結果、本実施形態に係るレーザープリンター10では、カートリッジホルダ34にトナーカートリッジ36, 38, 40, 42が装着された状態で、中央制御部208がトナーカートリッジ36, 38, 40, 42における無線通信タグ72から送信されたトナー温度を受信し、このトナー温度に基づいてプロセスコントロールデータを補正することにより、例えば、メイン電源の投入直後のような装置内部の温度が急激に変化する

ような条件下でも、十分に高い精度で検出されたトナー温度に基づいてプロセスコントロールデータを最適化するように補正できるので、トナー温度の変化による画質変化を効果的に抑制し、外部の環境に影響されることなく、高品質の画像を安定して形成できるようになる。

【0086】なお、本実施形態に係るレーザープリンター10では、各トナーカートリッジ36, 38, 40, 42のトナータンク44内に充填されたトナーのトナー状態を検出するトナー状態センサーとして温度センサーであるサーミスタ202のみ用いたが、このサーミスタ202に加え、又はサーミスタ202に代えて、トナータンク44内に充填されたトナーの湿度を直接的又は間接的に検出する湿度センサー及び、トナータンク44内に充填されたトナーに電極間で電圧を印加してトナーの伝記抵抗を検出する電気抵抗センサーの一方又は双方をトナータンク44に設け、これらのセンサー(トナー状態検出センサー)により検出されたトナー状態を無線通信タグ72及び無線通信装置130を介して中央制御部208へ送信するようにしても良い。

【0087】また、トナー状態センサーとしてトナータンク44内におけるトナーの残量を検出するために、各トナーカートリッジ36, 38, 40, 42に取り付けられる無線通信タグ72にそれぞれホール素子を設けるようにしても良い。すなわち、ホール素子は、通常、磁界の強さをリニアに変化する電圧に変換することから、このホール素子をトナータンク44内における磁性トナー又は磁性材を含むトナーに対向する位置に支持すれば、トナーの残量が減少するに従ってホール素子から出力される電圧が低下する、従って、このホール素子から出力される電圧の大きさをCPU134により判断することより、トナータンク44におけるトナーの残量を精度良く検出できるようになる。

【0088】一方、レーザープリンター10では、サーミスタ202により検出されたトナー温度に加え、又はトナー温度に代えて、湿度センサーにより検出されたトナー湿度及び電気抵抗センサーにより検出されたトナーの電気抵抗に応じてプロセスコントロールデータを補正することにより、プロセスコントロールを最適化して画質を安定化するようにしても良い。

【0089】また、上記したようなサーミスタ202等のトナー状態センサーは、必ずしも無線通信タグ72と一体的に設ける必要は無く、無線通信タグ72と分離してトナータンク44内におけるトナー状態を検出し易い位置、例えば、底部付近に設けるようにしても良い。

【0090】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るトナーカートリッジによれば、内部に充填されたトナーのトナー状態を十分な精度で検出でき、かつ検出したトナー状態を装置本体の情報送受信部に送信できる。

【0091】また本発明に係る画像形成装置によれば、

トナーカートリッジにおけるトナー状態センサーにより検出されたトナー状態を受信し、このトナー状態に応じて画像形成条件を制御することで、トナー状態の変化による画質変化を効果的に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係るレーザープリンターの構成を示す側面図である。

【図2】 図1に示されるレーザープリンターにおけるトナーカートリッジが着脱可能に装着されたカートリッジホルダの構成を示す斜視図である。

【図3】 図1に示されるレーザープリンターにおけるトナーカートリッジ及び無線通信装置のアンテナユニットの構成を示す斜視図である。

【図4】 図1に示されるレーザープリンターにおけるトナーカートリッジ及びトナーカートリッジに取り付けられる無線通信タグの構成を示す分解斜視図である。

【図5】 図1に示されるレーザープリンターにおけるトナーカートリッジに取り付けられた無線通信タグ及び無線通信装置のアンテナユニットを軸方向外側から見た正面図である。

【図6】 図1に示されるレーザープリンターにおけるトナーカートリッジに取り付けられた無線通信タグ及び

無線通信装置のアンテナユニットを構成を示す側面断面図である。

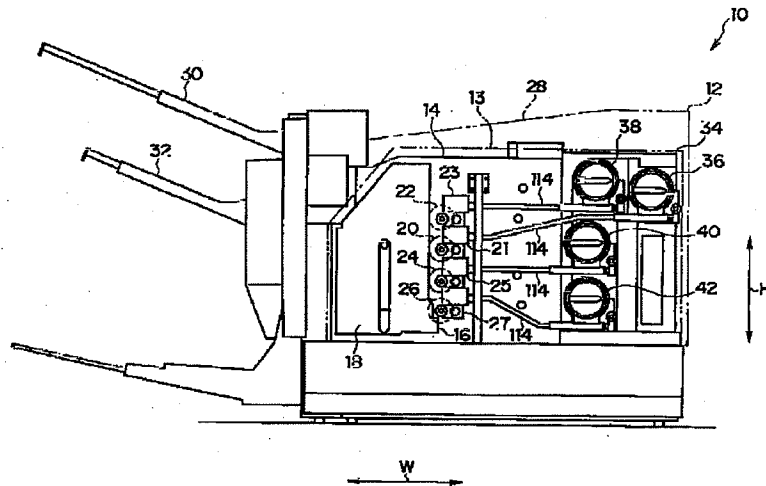
【図7】 本発明の実施形態に係るレーザープリンターにおける無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図8】 本発明の実施形態に係る無線通信システムによる通信開始処理時の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 10            | レーザープリンター（画像形成装置）    |
| 14            | メインフレーム（装置本体）        |
| 34            | カートリッジホルダ（カートリッジ着脱部） |
| 36、38、40、42、  | トナーカートリッジ            |
| 44            | トナータンク               |
| 72            | 無線通信タグ               |
| 96、98、100、102 | 着脱部（カートリッジ着脱部）       |
| 128           | 無線通信システム             |
| 130           | 無線通信装置（情報送受信部）       |
| 202           | サーミスタ（トナー状態センサー）     |
| 208           | 中央制御部（プロセス制御手段）      |

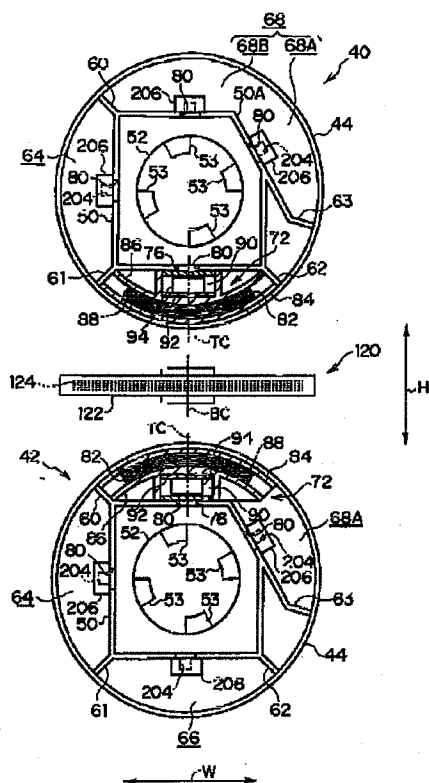
【図1】



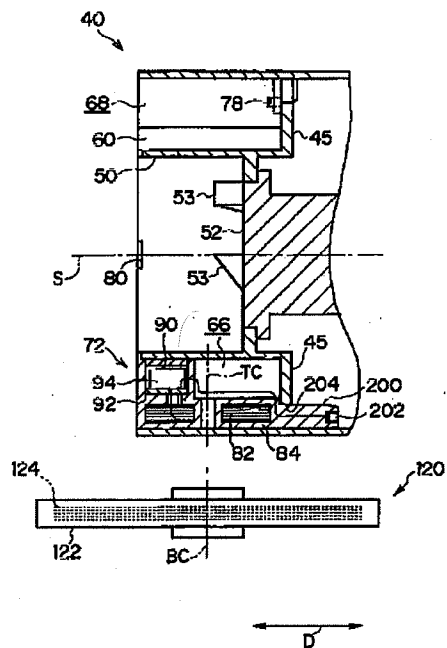




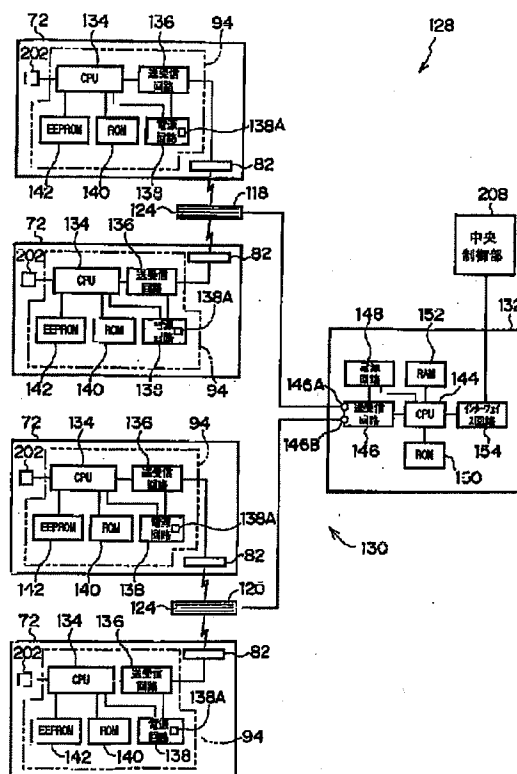
【図5】



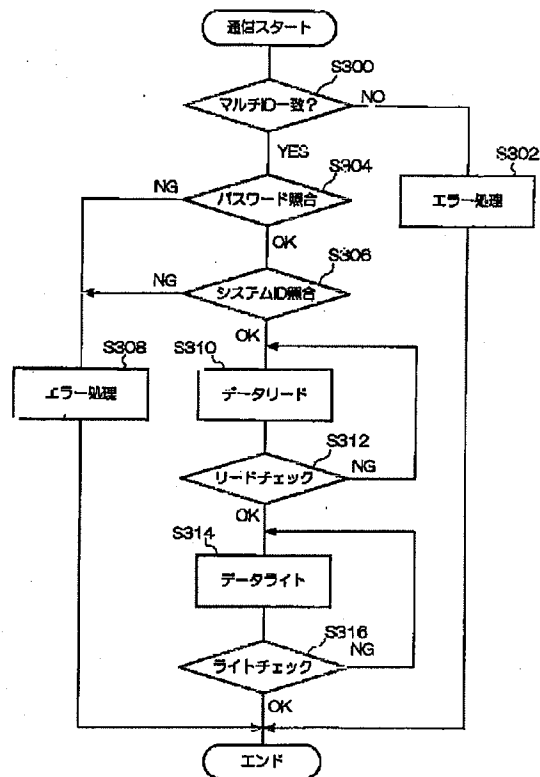
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA11 DA14 DD02 DE07 DE09  
 DE10 EA01 EA02 EA03 EA05  
 EA12 EC06 EC07 EC09 EE02  
 EE08 EE10 EF06 EF09 EF15  
 EJ08 EJ15 FA28 FA35 FC03  
 HB05 HB06 HB13 HB17 HB18  
 ZA07 ZA09  
 2H077 AA02 AA05 AA09 AA35 BA08  
 BA09 DA15 DA18 DA24 DA32  
 DA53 DA57 DA58 DA80 DA86  
 DB08 DB12 DB13 DB14 DB22  
 DB25 GA13